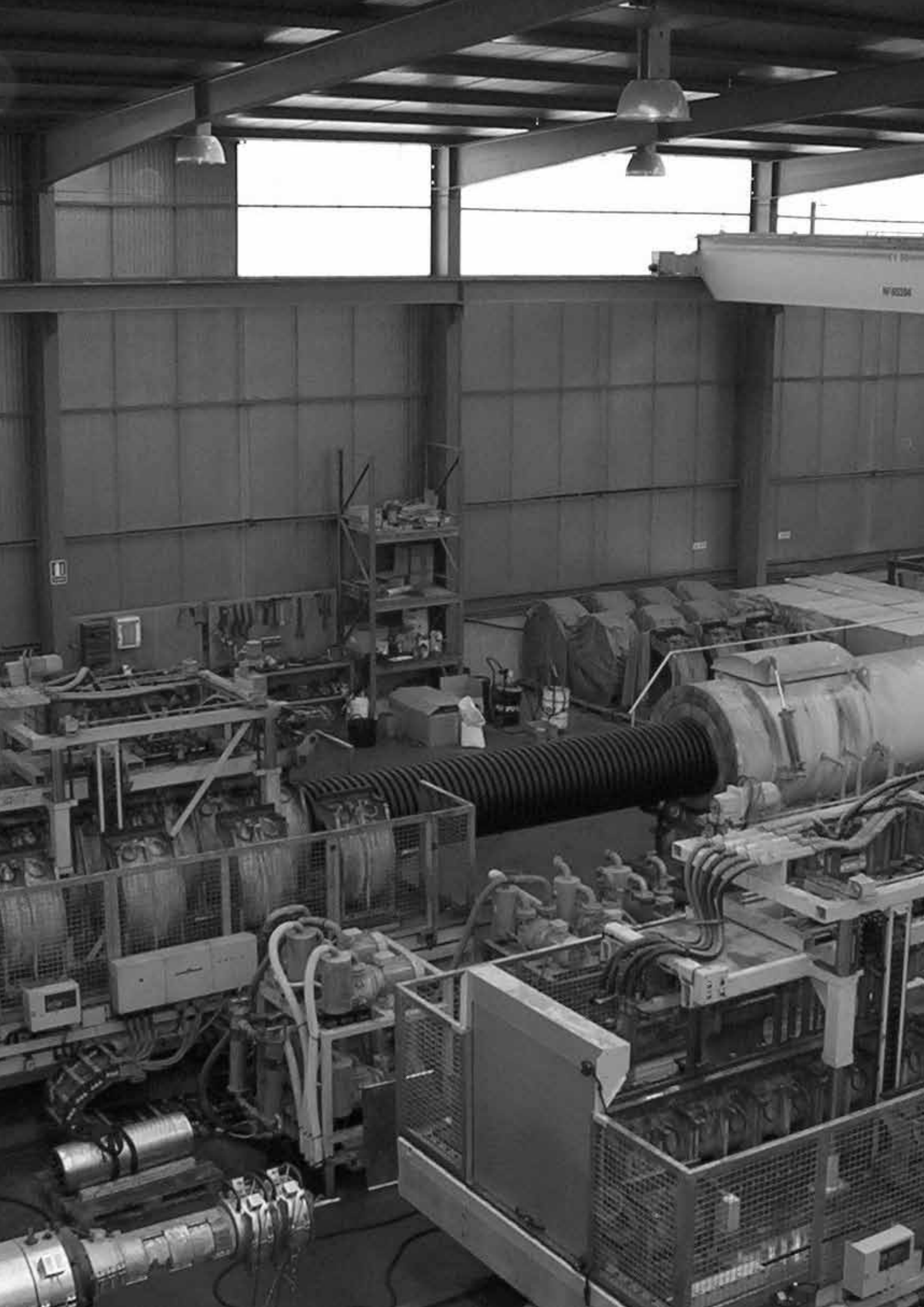
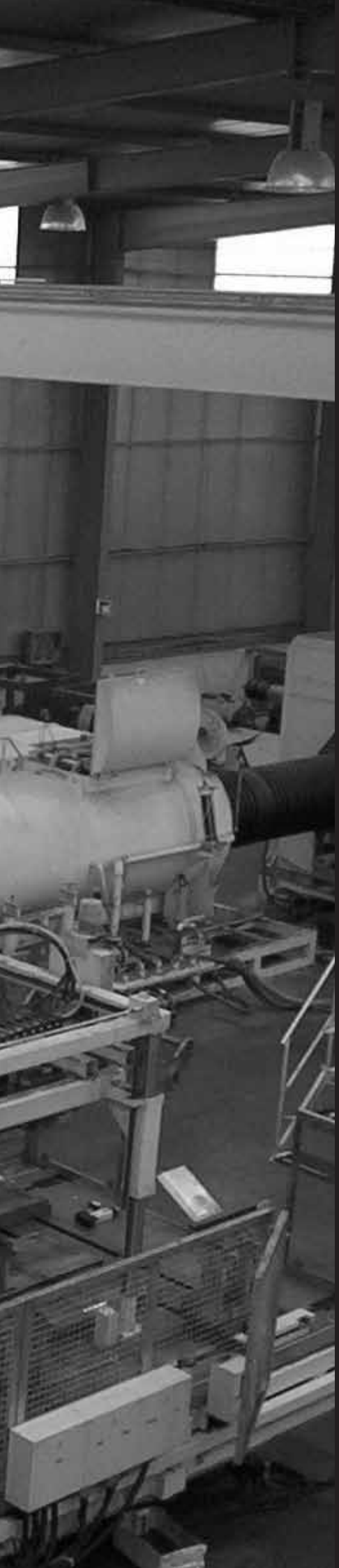
# CONDUSAN

TUYPER
GRUPO

ASSAINISSEMENT







1.- INTRODUCTION ..... 4

2.- FABRICATION ET PRÉSENTATION ..... 6

3.- QUALITÉ ET ENVIRONNEMENT ..... 8

4.- GARANTIES ..... 9

5.- PROPRIÉTÉS ET CARACTÉRISTIQUES ..... 10

6.- GAMME:

6.1.- Tuyaux ..... 13

6.2.- Accessoires ..... 14

6.3.- Raccordements ..... 15

6.4.- Assemblage ..... 16

7.- CHAMPS D'APPLICATION ..... 18

8.- MANIPULATION, TRANSPORT ET STOCKAGE ..... 19

9.- MODE D'EMPLOI

9.1.- Travaux de génie civil ..... 20

9.2.- Pose du tube ..... 22

9.3.- Clip de piquage "ACON" ..... 23

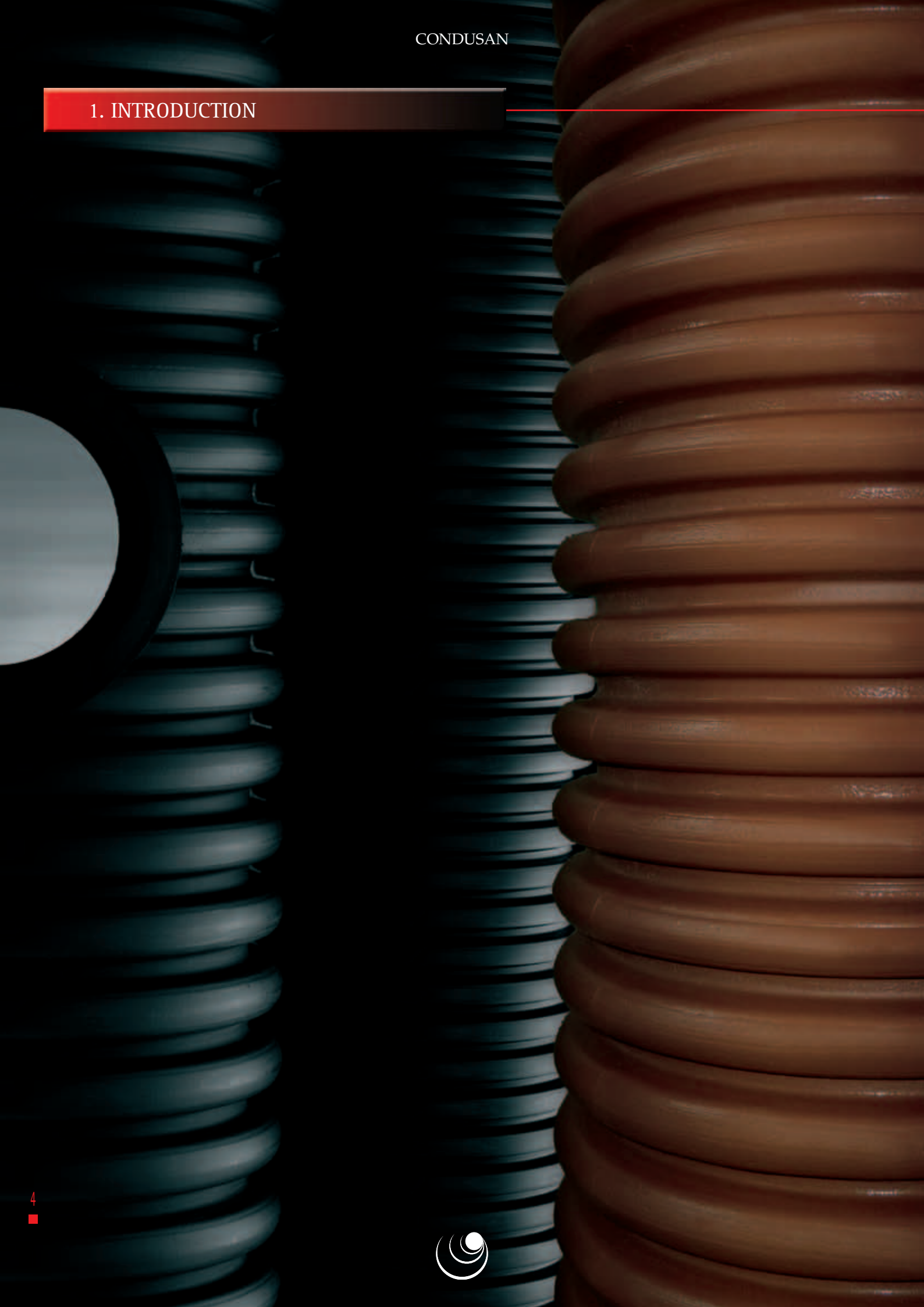
10.- CRITÈRES DU PROJET

10.1.- Type de sols et profondeur de tranchée ..... 24

10.2.- Calcul hydraulique ..... 26

10.3.- Abaque de débits et vitesses ..... 30

# 1. INTRODUCTION



**TUYPER GRUPO** est une compagnie qui se consacre depuis ses origines à la fabrication et à la commercialisation de tuyaux plastiques et d'accessoires pour tout type de conduites et de canalisations.

La compagnie se compose de deux sociétés: **Tuberías y Perfiles Plásticos, S.A.U et Plásticos IMA S.A.U**, et compte de deux centres de production situés de façon stratégique à Lantarón (Álava) et Archidona (Málaga).

Leader dans la fabrication et dans la commercialisation de tuyaux plastiques dans la Péninsule Ibérique, **TUYPER GRUPO** s'adresse essentiellement à la grande distribution du génie civil, de l'irrigation et du bâtiment, ainsi qu'aux grands travaux publics. Il est l'un des principaux fournisseurs de grandes entreprises nationales et internationales.

La gamme de tuyaux et accessoires en polyéthylène à haute densité (PEHD) **CONDUSAN** représente le système le plus innovateur pour les conduites souterraines d'assainissement sans pression (eaux résiduelles et eaux pluviales).

Grâce à son design innovateur et aux excellentes propriétés de la matière utilisée (PEHD), les tuyaux **CONDUSAN** combinent flexibilité, résistance et légèreté et constituent l'alternative la plus compétitive, dans leurs champs d'application, par rapport aux systèmes traditionnels.

# 2. FABRICATION ET PRESENTATION

Les tuyaux **CONDUSAN** sont fabriqués en Polyéthylène à Haute Densité (PEHD), grâce à un procédé de coextrusion en ligne complètement automatisé.

Les tuyaux **CONDUSAN** sont formés de DEUX PAROIS parfaitement soudées :

- Une paroi extérieure annelée de couleur noire ou brique qui lui confère une haute stabilité à la lumière solaire
- Une paroi intérieure lisse de couleur blanche qui facilite l'inspection du réseau avec système de vidéo caméra (technique de plus en plus répandue).

La paroi extérieure présente une annelure de section tronc conique qui confère aux tuyaux une grande résistance aux efforts d'écrasements produits par la charge du remblai et les charges roulantes.

Les tuyaux **CONDUSAN** en Polyéthylène à Haute Densité sont fabriqués conformément à la Norme Européenne **EN 13476**.

Les tuyaux **CONDUSAN** de diamètre extérieur 160, 200, 250, 315, 400 et 500 mm sont proposés avec un manchon double avec joint dans les extrémités du tuyau; cette opération est réalisée de façon automatique dans la ligne de production. Les tuyaux de diamètre extérieur 630, 800 et 1.000 mm sont proposés avec manchon extrudé.

Pour que les tuyaux **CONDUSAN** puissent être correctement identifiés, et conformément aux spécifications de la norme **EN 13476**, ils portent une marque indélébile en longueur, tous les 2 mètres.

Le Polyéthylène à Haute Densité, matière de base utilisée pour la fabrication des tubes **CONDUSAN**, est conforme aux prescriptions définies par la Norme Européenne **EN 13476**.

## PRESCRIPTIONS SUR LA MATIÈRE DE BASE (PEHD)

| Caractéristiques | Méthodes | Paramètres d'Essai | Unités de Mesure | Valeurs de Mesure |
|---|---|---|---|---|
| Densité De Référence | En Iso 1183 | 23 °C | Kg/M$^3$ | > 930 |
| Indice De Fluidité | En Iso 1133 | 190 °C 5 Kg | G/10min | < 1,6 |
| Résistance À La Pression Interne 165 h. ($\sigma$ 4 Mpa) | En Iso 1167 | 80 °C | Bar | Pas De Défaillance |
| Résistance À La Pression Interne 1.000 h. ($\sigma$ 2,8 Mpa) | En Iso 1167 | 80 °C | Bar | Pas De Défaillance |

# 3. QUALITÉ ET ENVIRONNEMENT

**TUYPER GRUPO** a mis en place, pour tous ses produits, un Système de Gestion de Qualité selon le modèle **EN ISO 9001/2000**, certifié par **AENOR** sur la base des contrats nº ES-0393/1996, ER-0393/1996, ES-0786/2002 et ER-0786/2002.

Notre département qualité accorde une attention particulière à toutes les étapes du processus de transformation, du contrôle des matières premières aux produits finis. Toutes nos analyses sont effectuées au sein de nos laboratoires de façon continue et régulière.

L'un des objectifs prioritaires de **TUYPER GRUPO** est de contribuer au développement durable en se comportant de façon respectueuse vis-à-vis de l'environnement et de la nature. Pour ce faire, le groupe a mis en place un Système Intégré de Gestion de Qualité et Environnement conformément aux normes **ISO 9001 et ISO 14001**.

Les tuyaux **CONDUSAN** facilitent une gestion appropriée de l'environnement dans toutes les phases de leur procédé: on part d'une matière première de haute recyclabilité **(PEHD)**, le processus de fabrication est totalement exempt de substances et de gaz contaminants, et le produit fini, les tuyaux **CONDUSAN**, grâce à leur étanchéité, évitent la pollution de la nappe phréatique ce qui minimise la saturation des stations d'épuration et le surcoût que cela implique.

Certificado del Sistema Integrado de Gestión
Calidad y Medio Ambiente
PLASTICOS IMA, S.A.U.
AENOR

Certificado del
Sistema de Gestión Ambiental
GA-2004/0402
PLASTICOS IMA, S.A.U.
AENOR

IQNet
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK
CERTIFICATE
PLASTICOS IMA, S.A.U.
Environmental Management System
ISO 14001:2004
Registration Number: ES-2004/0402
AENOR

# 4. GARANTIES

Nos entreprises ont une Police d'Assurance de Responsabilité Civile afin de couvrir les dégâts causés lors de sinistres suite à un éventuel défaut de nos produits.

Certificado del
Sistema de Gestión de la Calidad

ER-0393/1996

TUBERIAS Y PERFILES PLASTICOS, S.A.U.

AENOR

Certificado del
Sistema de Gestión de la Calidad

ER-0786/2002

PLASTICOS IMA, S.A.U.

AENOR

IQNet

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and
AENOR
hereby certify that the organization

PLASTICOS IMA, S.A.U.

has implemented and maintains a

Quality Management System

ISO 9001:2008

Registration Number: ES-0786/2002

AENOR

IQNet

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and
AENOR
hereby certify that the organization

PLASTICOS IMA, S.A.U.

has implemented and maintains a

Quality Management System

ISO 9001:2008

Registration Number: ES-0786/2002

AENOR

# 5. PROPRIÉTÉS ET CARACTÉRISTIQUES

Notre système d'assainissement **CONDUSAN** se caractérise principalement par les propriétés suivantes:

LÉGÈRETÉ: grande facilité de manipulation et d'installation grâce à leur faible poids spécifique.

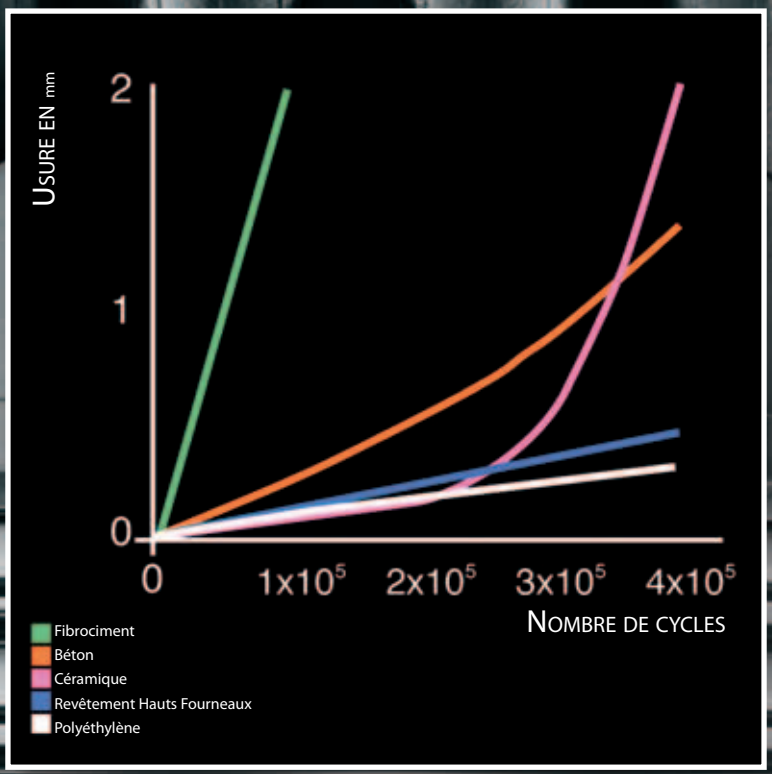
RÉSISTANCE:

CHIMIQUE: inaltérables par rapport aux substances chimiques contenues dans l'eau et dans le sol, et donc inertes à la corrosion.

À L'IMPACT: y compris à très faible température.

À L'ABRASION: grâce à leur faible rugosité, ils ne sont pas affectés par l'action des particules abrasives que peuvent contenir les fluides transporteurs.

De ce fait, les tuyaux **CONDUSAN** représentent la solution idéale pour tout type de terrain qu'il s'agisse des rejets résiduels ou de rejets d'origine industrielle.



## BON ISOLANT ÉLECTRIQUE

Le polyéthylène est un matériau NON conducteur d'électricité.

## ÉTANCHÉITÉ

Assure une excellente étanchéité à l'intérieur de la conduite et ce contre toute fuite.

## ÉCONOMIE DE CONCEPTION

Grâce à ses caractéristiques, le système nécessite moins de travaux de curage et, en cas d'intervention, les réparations sont plus rapides et peu coûteuses et ce grâce à une large gamme d'accessoires.

## ÉCONOMIE OFFERTE PAR LA STRUCTURE DU CONDUSAN

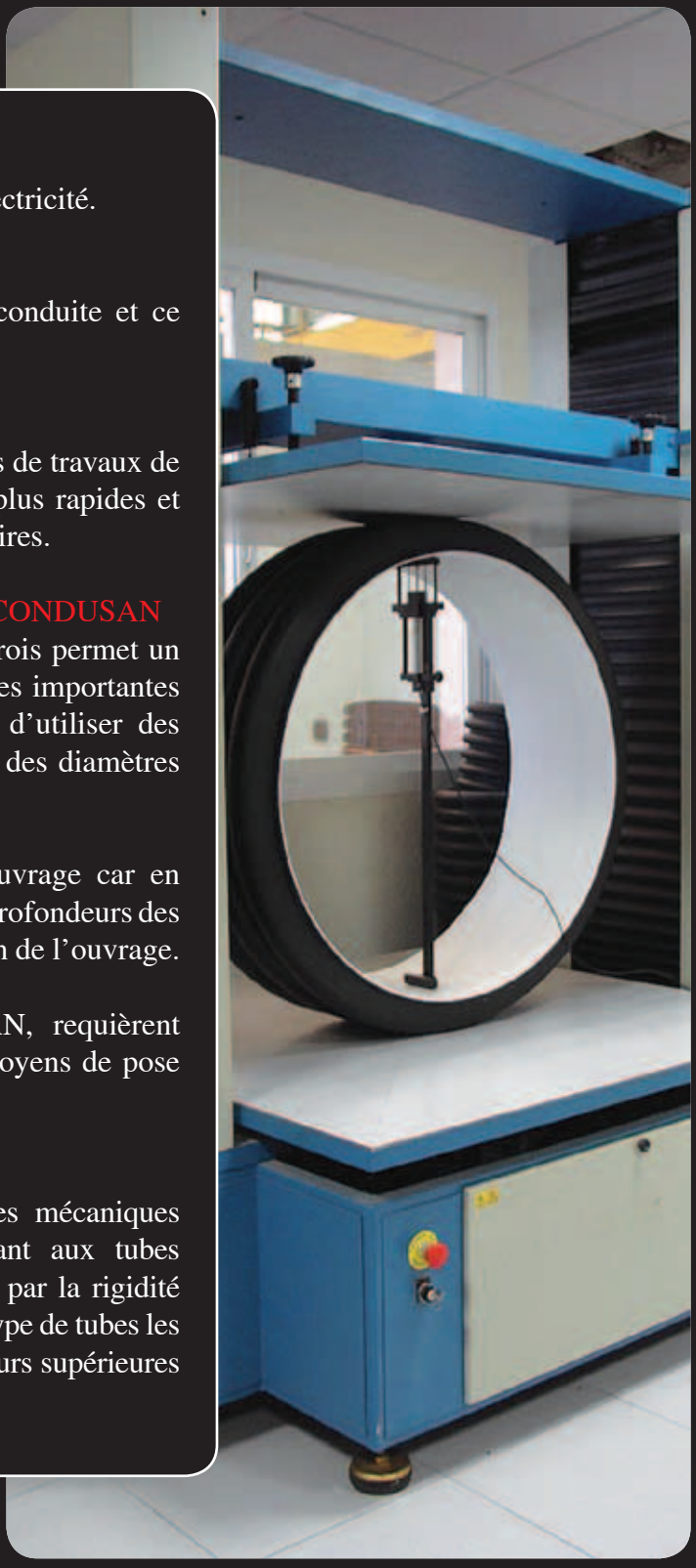
- Le faible coefficient de rugosité à l'intérieur des parois permet un écoulement rapide des flux transportés, ce qui, outre les importantes réductions de pertes de charges, offre la possibilité d'utiliser des diamètres plus réduits qu'en utilisant des tuyaux avec des diamètres plus consistants pour d'autres catégorie de tubes.

- Facilite et économise la phase d'exécution de l'ouvrage car en optimisant les vitesses minimales des flux on réduit les profondeurs des tranchées et, par conséquent, le coût relatif à l'exécution de l'ouvrage.

- Vu leur grande légèreté, les tuyaux CONDUSAN, requièrent pour leur installation moins de main d'œuvre et de moyens de pose contrairement à d'autres catégories de tube.

## RÉSISTANCE MÉCANIQUE À L'ÉCRASEMENT

Les tubes CONDUSAN respectent les caractéristiques mécaniques mentionnées dans la norme EN 13476 correspondant aux tubes structurés. La résistance à l'écrasement est déterminée par la rigidité circonférentielle spécifique (RCS), qui dépasse pour ce type de tubes les 8 KN/m$^2$ permettant ainsi leur utilisation à des profondeurs supérieures à celles requises par les matériaux conventionnels.



# CONDUSAN

| CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Caractéristiques** | **Prescriptions** | **Paramètres d'essai** | | **Méthodes d'essai** |
| Rigidité annulaire | SN pertinent | Doit être conforme à ISO 9969 | | EN ISO 9969 |
| Résistance aux chocs à 0 ºC | T.I.R. ≤ 10% | Température d'essai | 0ºC | EN 744 |
| | | Moyen de conditionnement | eau ou air | |
| | | Type de percuteur | D90 | |
| | | Hauteur du percuteur | 2000 mm | |
| Flexibilité annulaire 30 | 30% | Déformation | 30% de $d_{em}$ | EN 1446 |
| Taux de Fluage | PE ≤ 4 | Température d'essai | 23 ± 2 ºC | EN ISO 9967 |

| CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Caractéristiques** | **Prescriptions** | **Paramètres d'essai** | | **Méthodes d'essai** |
| Résistance à la chaleur ou Test d'étuve | Les tubes ne doivent pas présenter de fissures, de délaminations ou de défauts apparents | Température | 110 + 2°C | UNE EN 12091 |
| | | Temps d'immersion | | |
| | | e ≤ 8 mm | 30 min | |
| | | e > 8 mm | 60 min | |

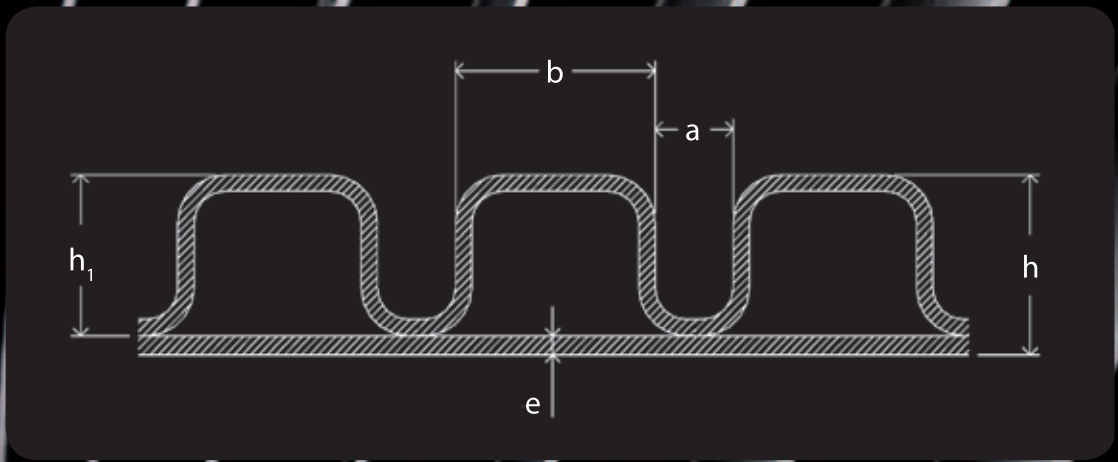
| CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Caractéristiques** | **Prescriptions** | **Paramètres d'essai** | | **Méthodes d'essai** |
| Étanchéité des unions | Sans fuite | Température | 23 ±_2 ºC | UNE EN 1277 Condition B et C |
| | | Pression eau (15 min) | 0,05% | |
| | | Pression eau (15 min) | 0,5 bars | |
| | | Pression air intérieur négatif (15 min) | -0,3 bars | |

## 6.1 GAMME DE TUYAUX

Le système d'assainissement **CONDUSAN** offre une large gamme de diamètres, permettant ainsi de traiter des projets d'évacuation avec des critères plus développés .

## TABLEAU DIMENSIONNEL CONDUSAN SN4 ET SN8

| Références | | ø ext | ø int | SN | e | h | a | b | $h_1$ | long. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Noir | Brique | (mm) | (mm) | (KN/m²) | mm. | mm. | mm. | mm. | mm. | Total.m. |
| 315CORPS4 | | 315 | 265 | ≥4 | 1,90 | 24,800 | 11,424 | 27,500 | 22,440 | 6,00 |
| 400CORPS4 | | 400 | 342 | ≥4 | 2,30 | 30,914 | 11,207 | 30,000 | 28,014 | 6,00 |
| 500CORPS4 | | 500 | 426 | ≥4 | 2,80 | 38,957 | 12,929 | 37,000 | 35,657 | 6,00 |
| 630CORPS4 | | 630 | 541 | ≥4 | 3,30 | 49,328 | 17,324 | 47,000 | 45,428 | 6,10 |
| 800CORPS4 | | 800 | 685 | ≥ 4 | 2,90 | 62,214 | 19,248 | 55,000 | 56,714 | 6,10 |
| 1000CORPS4 | | 1000 | 858 | ≥ 4 | 3,50 | 77,828 | 22,693 | 66,000 | 70,328 | 6,10 |
| 160CORPS | 160CORPST | 160 | 136 | ≥8 | 1,20 | 12,000 | 6,000 | 10,000 | 10,000 | 6,00 |
| 200CORPS | 200CORPST | 200 | 172 | ≥8 | 1,40 | 15,000 | 5,600 | 15,000 | 12,000 | 6,00 |
| 250CORPS | 250CORPST | 250 | 213 | ≥8 | 1,70 | 18,860 | 8,247 | 21,000 | 16,860 | 6,00 |
| 315CORPS | 315CORPST | 315 | 265 | ≥8 | 1,90 | 24,800 | 11,424 | 27,500 | 22,440 | 6,00 |
| 350CORPS | 350CORPST | 350 | 300 | ≥8 | 2,00 | 25,200 | 10,414 | 25,200 | 23,100 | 6,00 |
| 400CORPS | 400CORPST | 400 | 342 | ≥8 | 2,30 | 30,914 | 11,207 | 30,000 | 28,014 | 6,00 |
| 465CORPS | 465CORPST | 465 | 400 | ≥8 | 2,50 | 34,900 | 11,540 | 33,000 | 29,300 | 6,00 |
| 500CORPS | 500CORPST | 500 | 426 | ≥8 | 2,80 | 38,957 | 12,929 | 37,000 | 35,657 | 6,00 |
| 580CORPS | 580CORPST | 580 | 500 | ≥8 | 3,00 | 42,600 | 16,591 | 41,000 | 38,850 | 6,10 |
| 630CORPS | 630CORPST | 630 | 541 | ≥8 | 3,30 | 49,328 | 17,324 | 47,000 | 45,428 | 6,10 |
| 700CORPS | 700CORPST | 700 | 600 | ≥8 | 3,50 | 51,750 | 19,944 | 45,000 | 47,350 | 6,10 |
| 800CORPS | 800CORPST | 800 | 685 | ≥8 | 4,10 | 62,214 | 19,248 | 55,000 | 56,714 | 6,10 |
| 1000CORPS | 1000CORPST | 1000 | 858 | ≥8 | 5,00 | 77,828 | 22,693 | 66,000 | 70,328 | 6,10 |



# 6.2 GAMME DES ACCESSOIRES

| COUDE 45º CONDUSAN | | |
|---|---|---|
| Ø (mm) | Réf. | U./Boîte |
| 200 | CC200/45 | 1 |
| 250 | CC250/45 | 1 |
| 315 | CC315/45 | 1 |
| 400 | CC400/45 | 1 |
| 500 | CC500/45 | 1 |
| 630 | CC630/45 | 1 |
| 800 | CC800/45 | 1 |

| COUDE 90º CONDUSAN | | |
|---|---|---|
| Ø (mm) | Réf. | U./Boîte |
| 200 | CC200/90 | 1 |
| 250 | CC250/90 | 1 |
| 315 | CC315/90 | 1 |
| 400 | CC400/90 | 1 |
| 500 | CC500/90 | 1 |
| 630 | CC630/90 | 1 |
| 800 | CC800/90 | 1 |

| DÉRIVATION 45º CONDUSAN | | |
|---|---|---|
| Ø (mm) | Réf. | U./Boîte |
| 200 | TC200/45 | 1 |
| 250 | TC250/45 | 1 |
| 315 | TC315/45 | 1 |
| 400 | TC400/45 | 1 |
| 500 | TC500/45 | 1 |

| DÉRIVATION 90º CONDUSAN | | |
|---|---|---|
| Ø (mm) | Réf. | U./Boîte |
| 200 | TC200/87 | 1 |
| 250 | TC250/87 | 1 |
| 315 | TC315/87 | 1 |
| 400 | TC400/87 | 1 |
| 500 | TC500/87 | 1 |

| MANCHON CONDUSAN | | |
|---|---|---|
| Ø (mm) | Réf. | U./Boîte |
| 160 | MSP160D | 1 |
| 200 | MSP200D | 1 |
| 250 | MSP250D | 1 |
| 315 | MSP315D | 1 |
| 400 | MSP400D | 1 |
| 500 | MSP500D | 1 |
| 630 | MSP630D | 1 |

| RÉDUCTION EXCENTRIQUE CONDUSAN | | |
|---|---|---|
| Ø (mm) | Réf. | U./Boîte |
| 400/160 | AEC400/160 | 1 |
| 400/200 | AEC400/200 | 1 |
| 400/250 | AEC400/250 | 1 |
| 500/160 | AEC500/160 | 1 |
| 500/200 | AEC500/200 | 1 |
| 500/250 | AEC500/250 | 1 |
| 500/315 | AEC500/315 | 1 |

Les tuyaux annelés CONDUSAN, fabriqués en Polyéthylène à Haute Densité, se complètent avec une large gamme de raccords en PE.

Ces raccords présentent une structure nervurée qui offre une haute rigidité au système et garantissent l'étanchéité de l'union, tout en facilitant l'installation des tubes sur n'importe quel terrain.

## 6.3 SYSTÈME DE RACCORDEMENTS

Le clip de piquage utilisé par **TUYPER GRUPO** pour les canalisations d'assainissement **CONDUSAN** est dénommé **ACON** et se caractérise par son efficacité et sa facilité d'assemblage. Le joint **ACON** donne une étanchéité totale au point de raccordement. Ce joint est élaboré à base de caoutchouc de faible dureté qui, grâce à son élasticité, peut être utilisé aussi bien pour les canalisations sur des ouvrages neufs que pour des conduites existantes.

### JOINTS DE RACCORDEMENT "ACON"

| RÉF. | Ø TUBE mm | Ø INT. PIQUAGE mm |
|---|---|---|
| JAC 315/160 | 315 | 160 |
| JAC315/200 | 315 | 200 |
| JAC400/160 | 400 | 160 |
| JAC400/200 | 400 | 200 |
| JAC400/250 | 400 | 250 |
| JAC500/160 | 500 | 160 |
| JAC500/200 | 500 | 200 |
| JAC500/250 | 500 | 250 |
| JAC630/200 | 630 | 200 |
| JAC630/250 | 630 | 250 |
| JAC630/315 | 630 | 315 |
| JAC800/200 | 800 | 200 |
| JAC800/250 | 800 | 250 |
| JAC800/315 | 800 | 315 |
| JAC1000/315 | 1000 | 315 |

## 6.4 SYSTÈME D'ASSEMBLAGE

Le système d'assainissement CONDUSAN permet l'utilisation de quatre types d'assemblage facile à installer:

1. MANCHON DOUBLE

Le raccordement entre deux tubes **CONDUSAN** se fait à l'aide d'un manchon élaboré avec Polyéthylène à Haute Densité, la même matière première utilisée pour la fabrication des tubes **CONDUSAN**. L'accouplement entre les tubes et manchons s'effectue grâce à un joint d'étanchéité. [fig. c]

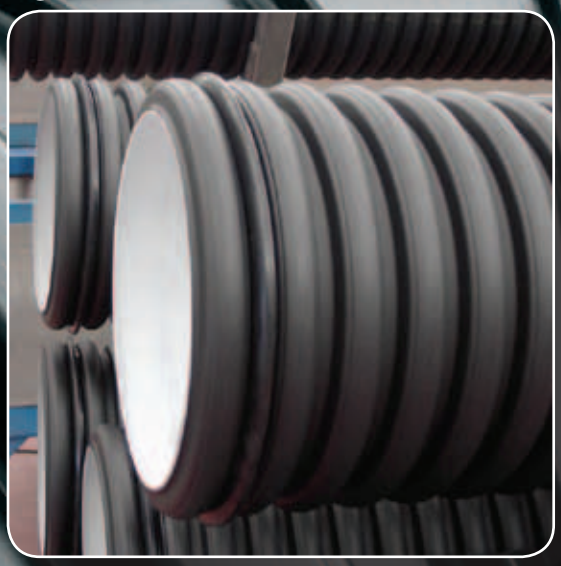
2.- MANCHON SOUDÉ [fig. a]

Le raccordement entre deux tubes **CONDUSAN** se fait à l'aide d'un manchon élaboré avec la même matière utilisée pour la fabrication des tubes **CONDUSAN**, à savoir, le Polyéthylène Noir à Haute Densité. L'assemblage entre le tube et le manchon est effectué grâce au soudage par rotation pendant le processus de fabrication, et pour ce faire le manchon est assemblé à l'une des extrémités du tube et on le fait tourner à une vitesse déterminée en provoquant ainsi le réchauffement du matériau par friction.

Grâce à l'utilisation de la même matière pour la fabrication des tuyaux **CONDUSAN** et celui du manchon, on obtient une soudure homogène [fig. b] et complète sur tout le périmètre, garantissant ainsi l'étanchéité du joint. Une fois le raccordement du tube **CONDUSAN** avec le manchon est effectué, celui-ci est soumis à de rigoureux contrôles de qualité, tube par tube, dans la même ligne de production.

À l'extrémité opposée du tube **CONDUSAN** coïncidant entre la première et la deuxième annelure, on incorpore le joint élastique [fig. c], qui assure l'étanchéité de l'ensemble.

[fig. c]



[fig. a]

3.- MANCHON INTÉGRÉ [fig. d]

Le raccordement entre les tubes **CONDUSAN** peut être effectué à l'aide d'un manchon intégré qui est fabriqué dans le même processus d'extrusion des tubes. Pour cela, il a été spécialement conçu l'un des moules de l'extrudeuse pour donner forme au manchon et permettre l'assemblage avec le joint élastique. De même que dans le type de raccordement par manchon, le joint élastique est incorporé à l'extrémité opposée du tube entre la première et la deuxième annelure.

4.- SOUDAGE BOUT À BOUT

Comme pour le reste des canalisations en Polyéthylène, le raccordement peut également être réalisé par soudage bout à bout. La soudure bout à bout doit coïncider avec la première moitié du creux de l'annelure de chaque tube. Une fois que nous avons préparé les parois, on réalise la soudure en exposant les deux parois des tubes à de hautes températures.

| JOINT ÉLASTIQUE CONDUSAN | |
|---|---|
| Réf. | Ø Joint (mm) |
| JS160P | 160 |
| JS200P | 200 |
| JS250P | 250 |
| JS315P | 315 |
| JS350P | 350 |
| JS400P | 400 |
| JS465P | 465 |
| JS500P | 500 |
| JS580P | 580 |
| JS630P | 630 |
| JS700P | 700 |
| JS800P | 800 |
| JS1000P | 1000 |

[fig. b]

[fig. d]

# 7. CHAMPS D'APPLICATION

Les principales applications des tubes **CONDUSAN** sont les suivantes:

- ÉVACUATION PAR GRAVITÉ DES EAUX PLUVIALES ET USÉES D'ORIGINE RESIDENTIELLE ET INDUSTRIELLE.
- CONDUITES À USAGE ÉLECTRIQUE.
- CROISEMENTS DES ROUTES ET CHEMINS.
- INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES.

Les tubes **CONDUSAN** fabriqués par **TUYPER GRUPO** représentent actuellement la solution économique la plus efficace et rationnelle à utiliser pour les infrastructures urbaines et industrielles.

# 8. MANIPULATION, TRANSPORT ET STOCKAGE

Les tuyaux **CONDUSAN** sont dotés d'une grande résistance à l'impact et ne nécessitent que quelques mesures de prévention lors de la manipulation, du transport et du stockage pour garantir leurs caractéristiques mécaniques:

## MANIPULATION

• Les tubes et ses accessoires seront manipulés avec soin afin d'éviter chocs, déchirures ou éraflures (contact avec le sol, avec des surfaces abrasives ou coups violents qui pourraient endommager le produit).
• Il convient de réaliser les manœuvres de manipulation avec des outils et des pièces adaptées qui n'endommagent pas et ne déforment pas les extrémités du tube. Toutes les surfaces qui vont être en contact avec le matériau doivent être bien protégées.
• Si, en raison d'une manipulation ou d'un stockage défectueux, un tube était endommagé, la partie affectée devrait alors être totalement supprimée.

## TRANSPORT

• Le transport sera effectué dans des véhicules pourvus d'une surface horizontale et lisse et dépourvue d'éléments pointus.
• On évitera que les tubes ne dépassent de la plateforme du véhicule et que l'extrémité du tube ne ressorte de plus de 40 cm.
• Les extrémités des tuyaux doivent être protégées pour éviter tout dommage. On n'utilisera pas des amarrages métalliques pour tenir les tuyaux.
• Lors du transport, aucune charge ne reposera sur les tubes, afin d'éviter tout type de déformations qui pourraient altérer la forme circulaire de ces derniers, tout particulièrement au niveau des extrémités.

## STOCKAGE

• Nous recommandons l'approvisionnement en palettes sur un lieu ferme et plat, de même si le tube est en dehors du châssis en bois, nous conseillons l'utilisation de cales en bois. Nous déconseillons d'empiler plus de trois niveaux de palettes.
• Si l'on doit stocker des tubes de différents diamètres, il est recommandé de placer les tubes de plus grand diamètre, c'est-à-dire, les plus lourds, dans la partie inférieure.
• Il convient de ne pas exposer trop longtemps les tubes au rayonnement solaire. Les accessoires doivent également rester dans leurs emballages jusqu'à leur utilisation.
• Les tubes CONDUSAN ne doivent pas être stockés près d'une source de chaleur, ni près de matériaux combustibles, tels que les peintures, les dissolvants ou les adhésifs.

# 9. MODE D'EMPLOI

## 9. 1. TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL

Pour déterminer la largeur et la profondeur d'une tranchée. Il est nécessaire de connaître le diamètre de la tuyauterie que l'on souhaite installer, les caractéristiques géotechniques du terrain et les charges mobiles qu'on peut transmettre au sous-sol, ainsi que les instructions de la direction facultative.

EXCAVATION

Afin de faciliter la manipulation à l'intérieur de la tranchée, la largeur totale doit être égale au Ø de la tuyauterie plus 60 cm. Si le terrain est dur, pierreux ou rocheux, il est recommandé de creuser entre 10 – 15 cm en dessous de la partie inférieure du tuyau. Ce déblai supplémentaire peut être comblé avec une couche de sable ou de terre végétale afin que nous puissions:

- Réaliser un nivellement adéquat et uniforme du terrain qui garantisse la pente souhaitée.
- Éviter d'éventuels dégâts de la tuyauterie sur des sols pierreux.

Si la tranchée est creusée dans un terrain sableux et tendre nous pouvons faire abstraction de la surexcavation et du remblai additionnel.

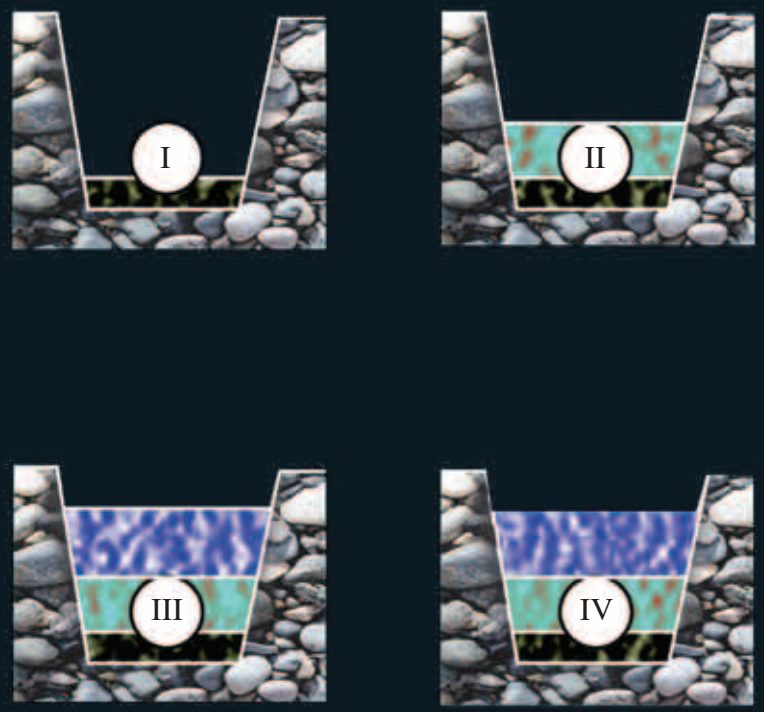
Ne pas procéder à une installation d'assainissement sur des sols dont le volume varie en fonction de l'humidité et de la température (argile, calcaire, etc.) sans réaliser au préalable une étude plus approfondie pour déterminer la portée des mesures nécessaires qu'il faut adopter, telles que celles qui consistent à élargir le terrassement ou à assainir le terrain et le type de sols et sa granulométrie optimale pour le remblai.

## REMBLAI DE LA TRANCHÉE

Il doit être effectué des deux côtés du tube et en même temps, on peut à cet effet utiliser le matériau de l'excavation s'il réunit les caractéristiques des sols établis par la Norme Européenne prEN 1046 ou le mélanger avec un autre matériau sélectionné.

Phase I : Exécution du lit de pose

Réalisation du lit de pose sur lequel sera placé le tube. Cette couche de matériau garantira la pente d'appui du tube sur le fond de la tranchée qui devra être préalablement compactée de façon uniforme sur toute sa longueur.




Phase II: Remblai jusqu'à la partie supérieure du tuyau.

On poursuit le déversement du matériau de remblai en couches d'une épaisseur ne dépassant pas les 15 cm et avec un niveau de compactage similaire à celui du lit de pose. L'opération est répétée successivement jusqu'à atteindre la partie supérieure du tube tout en le laissant visible. Il est très important de NE PAS laisser de vide sous le tuyau, et de très bien compacter le remblai déversé des deux côtés de la tuyauterie. Il ne faut pas oublier que ce tronçon de remblai confère au tube la rigidité nécessaire pour compenser les poussées verticales.

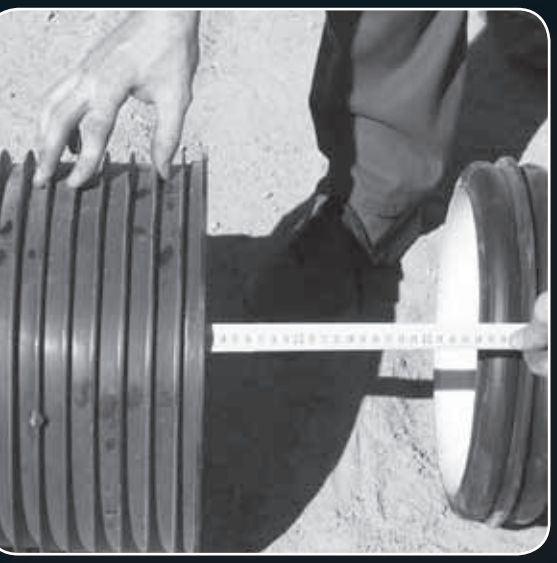
Phase III: Remblai de la partie supérieure du tube avec du gravier sélectionné.

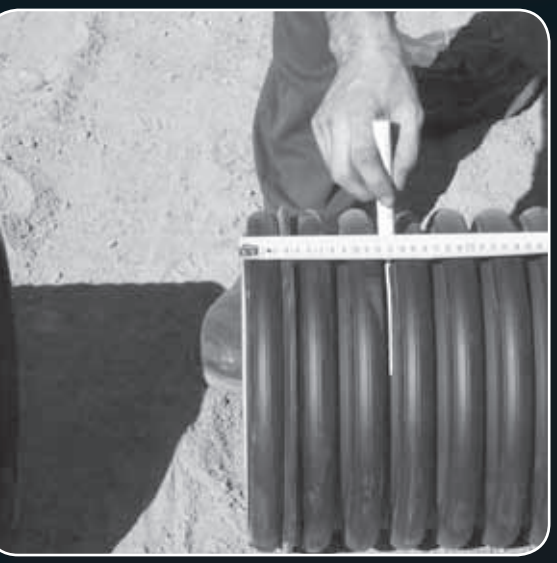
On poursuit le remblai jusqu'à 30 cm au dessus du tube. On doit utiliser dans cette phase, du gravier sélectionné et tamisé, mais l'on peut également utiliser à cet effet le même matériau utilisé pour le lit de pose.

Phase IV: Remblai de la tranchée.

Poursuite du remblai de la tranchée, en couches inférieures à 20 cm d'épaisseur.

**OBSERVATION** : le compactage dans toutes les phases de remblai doit être réalisé avec une pilonneuse légère des deux côtés du tube, sans compacter la partie centrale où se trouve la canalisation.





## 9. 2. POSE DU TUBE

Le montage du système CONDUSAN est très simple, il est similaire à celui des autres systèmes conventionnels de tuyaux en plastique utilisés en assainissement. Pour un assemblage correct des tubes et afin de garantir par conséquent l'étanchéité totale de l'installation, il convient d'exécuter les actions suivantes:

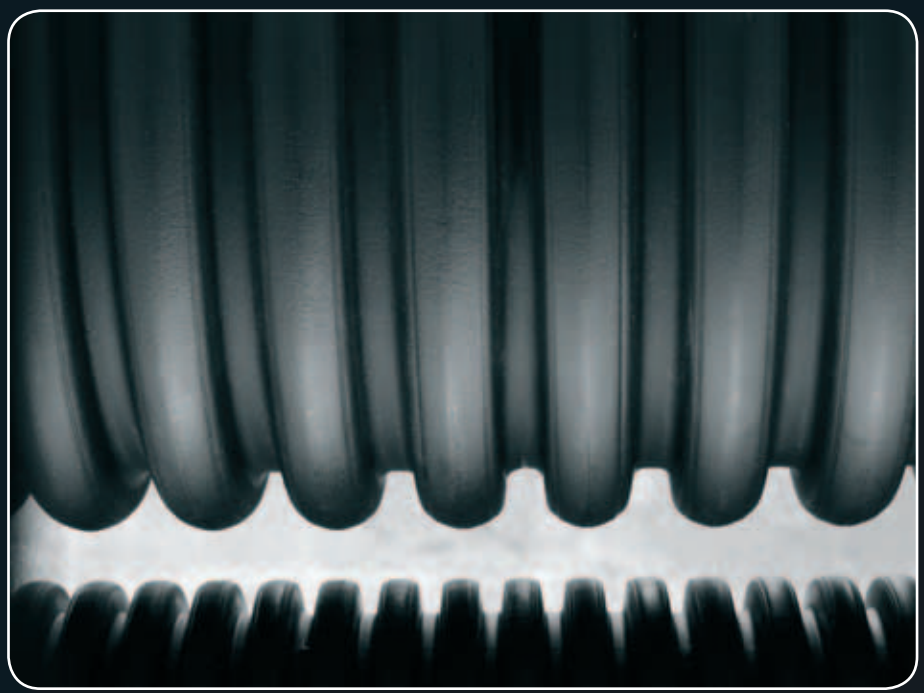
1.- Nettoyer l'intérieur du manchon et le joint élastique qui seront unis et enlever tout reste de poussière accumulée pendant la durée du stockage sur le chantier.

2.- Lubrifier l'intérieur du manchon et le joint élastique du tube pour faciliter le glissement du joint dans l'entrée du tube.

3.- Aligner les tubes, de sorte à ce que la partie mâle du tuyau et le joint d'étanchéité soient parfaitement chevauchés.

4.- Introduire la première annelure à l'intérieur du manchon sans introduire le joint.

5.- Appliquer une force dans le sens de l'assemblage, soit manuellement ou à l'aide d'un mécanisme auxiliaire, tel qu'un tire fond ou un levier jusqu'à perception de la butée.



## 9. 3. CLIP DE PIQUAGE "ACON"

Le clip de piquage **ACON** est un système efficace, rapide et simple pour les branchements qui assure une totale étanchéité. Grâce à la fabrication à base de caoutchouc de faible densité EPDM (50 shore A), et à son élasticité, il peut être utilisé aussi bien pour les nouvelles conduites que pour celles qui existent déjà, et l'on peut également réaliser des raccordements sur collecteurs ou puits.

OBSERVATION: Pour la perforation du tube nous pouvons vous fournir la scie cloche spécialement conçue pour nos clips.

1.- Utilisez la perceuse pour percer le tube à l'aide de la scie cloche que nous pouvons vous livrer sur commande.

2.- Placez le clip en vous assurant que les butées en caoutchouc coïncident avec l'axe longitudinal du tuyau.

3.- Pour faciliter l'assemblage, il est conseillé d'utiliser de la graisse, ou à défaut du gel liquide.

# 10. CRITÈRES DU PROJET

## 10. 1. TYPE DE SOLS ET PROFONDEUR DE LA TRANCHÉE

D'après la norme européenne **UNE ENV 1046**, le classement de base des sols est le suivant:

Granulaires. Ils sont subdivisés en fonction de la taille de leurs particules en:

1. Graviers, en général, de taille uniforme.
2. Sables, en général, de taille uniforme.
3. Graviers et sables sédimentés ou argileux.

Cohésifs. Classés par type de plasticité.

4. Sables très fins sédimentés, argile.

Organiques. Terrains avec des sédiments organiques.

5. Sols et argiles avec mélanges organiques.
6. Sols très organiques: tourbe et glaise.

Pour le remblai à utiliser, on peut mélanger plusieurs types de sols, cependant le mélange prédominant, sur le plan de la classification, sera celui du sol de qualité majeure et ce selon les conditions établies par la direction facultative.

| HAUTEUR DE REMBLAI H [m] | TERRAINS COMPACTS (NON COHÉSIFS) | | | TERRAINS AVEC BOUES ET ARGILES [COHÉSION MOYENNE] | | | TERRAINS MOUS [COHÉSIFS] | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | A | B | C | A | B | C |
| 1 | SN4*** | SN4*** | | SN8*** | SN8*** | | | | |
| 2 | SN2* | SN4* | SN4*** | SN4* | SN4* | SN8*** | SN8*** | | |
| 3 | | | SN4* | | | SN8** | SN8* | SN8* | SN8* |
| 4 | SN4* | | | SN8* | SN8* | | SN8*** | SN8*** | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| | SN8* | SN8* | SN8* | SN8*** | SN8*** | SN8*** | | | |

**A: TERRAINS NATURELS, ZONES VERTES, COURS ET PARKINGS.**
**B: RUES, PASSAGES ET ZONES AVEC PEU DE TRAFFIC LOURD.**
**C: AUTOROUTES, ROUTES PRINCIPALES ET TRAFFIC LOURD INTERNE.**

**MATÉRIEL DE REMBLAI:**
*** EXCAVATION **MATÉRIEL COMPACT 0-16 ***MACADAM 0-16mm**

**D'APRÈS LE TABLEAU PRÉCÉDENT, ON PEUT DIRE QUE 100% DES SITUATIONS D'INSTALLATION INDIQUÉES SONT PARFAITEMENT COUVERTES PAR LA SÉRIE SN8.**

**SN2 - 3% SN4 - 30% SN8 - 100%**

Pour déterminer la profondeur minimale d'une tranchée, il faut au préalable prendre en considération, entre autres, les aspects suivants:

Ø Nominal et propriétés de la tuyauterie.

Coefficient de sécurité minimale sur les tensions: 2,5

Déformation maximale admise du diamètre intérieur: Ovalisation 5%

Charges fixes et/ou mobiles à la superficie.

Pente nécessaire pour pouvoir évacuer par gravité.

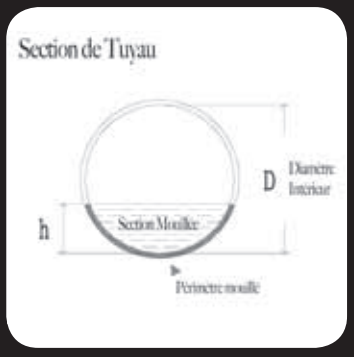
Si la canalisation supporte un trafic routier, la profondeur minimale recommandée est de 80 cm, mesurée à partir de la superficie du terrain jusqu'à la partie supérieure du tuyau. Pour les canalisations sans trafic, la profondeur minimale peut être de 50 cm.

| Épaisseur avant compactage | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Niveau de compactage | Type de sol ou matériau de remblai | | | | | |
| | | 1 SPD % | 2 SPD % | 3 SPD % | 4 SPD % | | |
| | N | 90 à 94 | 84 à 89 | 79 à 85 | 75 à 80 | | |
| | M | 95 à 97 | 90 à 95 | 86 à 92 | 81 à 89 | | |
| | W | 98 à 100 | 96 à 100 | 93 à 96 | 90 à 95 | | |
| Equipement de compactage | Nb de passages en fonction du type de compactage | | Épaisseur Max., couches de compactage en fonction du type de remblai | | | | Épaisseur avant compactage |
| | W | M | 1 Graviers | 2 Sables | 3 Gravier-sable argileux | 4 Terrain cohésif | |
| **Manuel:** min 15 kg. | 3 | 1 | 0,15 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,20 |
| **Dame vibrante:** : min. 70 kg. | 3 | 1 | 0,30 | 0,25 | 0,20 | 0,15 | 0,30 |
| Plaque vibrante | | | | | | | |
| Min. 50 kg | 4 | 1 | 0,1 | - | - | - | 0,15 |
| Min. 100 kg | 4 | 1 | 0,15 | 0,10 | - | - | 0,15 |
| Min. 200 kg | 4 | 1 | 0,20 | 0,15 | 0,10 | - | 0,20 |
| Min. 400 kg | 4 | 1 | 0,30 | 0,25 | 0,15 | 0,10 | 0,30 |
| Min. 600 kg | 4 | 1 | 0,40 | 0,30 | 0,20 | 0,15 | 0,50 |
| Rouleau vibrant | | | | | | | |
| Min. 15 kn/m | 6 | 2 | 0,35 | 0,25 | 0,20 | - | 0,60 |
| Min. 30 Kn/m | 6 | 2 | 0,6 | 0,50 | 0,30 | - | 1,20 |
| Min. 45 Kn/m | 6 | 2 | 1 | 0,75 | 0,40 | - | 1,80 |
| Min. 65 Kn/m | 6 | 2 | 1,5 | 1,10 | 0,60 | - | 2,40 |
| Rouleau vibrant double | | | | | | | |
| Min. 5 kn/m | 6 | 2 | 0,15 | 0,10 | - | - | 0,20 |
| Min. 10 Kn/m | 6 | 2 | 0,25 | 0,20 | 0,15 | - | 0,45 |
| Min. 20 Kn/m | 6 | 2 | 0,35 | 0,30 | 0,20 | - | 0,60 |
| Min. 30 Kn/m | 6 | 2 | 0,5 | 0,40 | 0,30 | - | 0,85 |
| Rouleau vibtrant triple: sans vibration | | | | | | | |
| Min. 50 kn/m | 6 | 2 | 0,25 | 0,20 | 0,20 | - | 1,00 |

## 10. 2. CALCUL HYDRAULIQUE

**Calcul hydraulique des tuyaux d'assainissement de section circulaire.**
Pour réaliser le calcul hydraulique d'une canalisation destinée à l'évacuation des eaux usées, nous définissons préalablement les concepts que nous allons utiliser pour déterminer le diamètre de la tuyauterie:

Rapport de REMPLISSAGE : h/D.
Rapport de DEBITS:
$Q_p$ = Débit circulant, quand la hauteur d'eau est égale à h
$Q_{II}$ = Débit à section pleine, quand la hauteur d'eau est égale à D




Rapport de VITESSES:
$V_p$ = Vitesse quand la hauteur d'eau est égale à h
$V_{II}$ = Vitesse quand la hauteur d'eau est égale à D

Pour déterminer la vitesse et le débit d'un fluide qui circule à l'intérieur d'une tuyauterie, nous allons établir la relation entre la vitesse et le débit pour une hauteur d'eau h, par rapport à la vitesse et le débit à section pleine. Nous utilisons pour cela les tableaux de Thormann-Franke, qui intègrent également l'effet de la friction de l'air occlus avec la lame d'eau libre et la paroi du tuyau.

EQUATION DE MANNING
Elle est appliquée pour déterminer les valeurs:

$$I = \frac{V^2 \times n^2}{(R_h)^{4/3}}$$

Où:
I = Pertes de charge en m/m. Dans le cas des tuyaux où l'eau circule en régime de lame libre, elle est égale à la pente.
V = Vitesse de l'eau à l'intérieur du tuyau m/sec.
Vitesses recommandables:
$V_{max}$ = 2,50 m/sec. Elle évite l'effet de l'ABRASION.
$V_{min}$ = 0,50 m/sec. Elle évite la SEDIMENTATION.
n = coefficient de RUGOSITÉ DE MANNING.

Pour le PEHD (Polyéthylène à Haute Densité) n = 0,007
$R_h$ = Rayon hydraulique. Quotient de la section mouillée par le périmètre mouillé du tuyau. Mesuré en m.
Quand nous utilisons l'équation de Manning, nous supposons que le tuyau travaille à section pleine, ce qui signifie que:

$$R_h = \frac{D\,int.}{4}$$

Tableaux de **THORMANN** et **FRANKE**
où sont déterminés les rapports vitesse, débit et hauteur d'eau:

| h / D | Vp / V II | Qp / QII |
|---|---|---|
| 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| 0,023 | 0,17 | 0,001 |
| 0,032 | 0,21 | 0,002 |
| 0,038 | 0,24 | 0,003 |
| 0,044 | 0,26 | 0,004 |
| 0,049 | 0,28 | 0,005 |
| 0,053 | 0,29 | 0,006 |
| 0,057 | 0,30 | 0,007 |
| 0,061 | 0,32 | 0,008 |
| 0,065 | 0,33 | 0,009 |
| 0,068 | 0,34 | 0,010 |
| 0,071 | 0,35 | 0,011 |
| 0,074 | 0,35 | 0,012 |
| 0,077 | 0,36 | 0,013 |
| 0,080 | 0,37 | 0,014 |
| 0,083 | 0,38 | 0,015 |
| 0,086 | 0,39 | 0,016 |
| 0,088 | 0,39 | 0,017 |
| 0,091 | 0,40 | 0,018 |
| 0,093 | 0,41 | 0,019 |
| 0,095 | 0,41 | 0,020 |
| 0,098 | 0,42 | 0,021 |
| 0,100 | 0,42 | 0,022 |
| 0,102 | 0,43 | 0,023 |
| 0,104 | 0,43 | 0,024 |
| 0,106 | 0,44 | 0,025 |
| 0,108 | 0,44 | 0,026 |
| 0,110 | 0,45 | 0,027 |
| 0,112 | 0,45 | 0,028 |
| 0,114 | 0,46 | 0,029 |
| 0,116 | 0,46 | 0,030 |
| 0,118 | 0,47 | 0,031 |
| 0,120 | 0,47 | 0,032 |
| 0,122 | 0,48 | 0,033 |
| 0,123 | 0,48 | 0,034 |
| 0,125 | 0,48 | 0,035 |
| 0,127 | 0,49 | 0,036 |
| 0,129 | 0,49 | 0,037 |
| 0,130 | 0,50 | 0,038 |
| 0,132 | 0,50 | 0,039 |
| 0,134 | 0,51 | 0,040 |
| 0,135 | 0,51 | 0,041 |
| 0,137 | 0,51 | 0,042 |
| 0,138 | 0,51 | 0,043 |
| 0,140 | 0,52 | 0,044 |
| 0,141 | 0,52 | 0,045 |
| 0,143 | 0,52 | 0,046 |
| 0,145 | 0,53 | 0,047 |
| 0,146 | 0,53 | 0,048 |
| 0,148 | 0,53 | 0,049 |
| 0,149 | 0,54 | 0,050 |
| 0,151 | 0,54 | 0,051 |
| 0,152 | 0,54 | 0,052 |
| 0,153 | 0,55 | 0,053 |
| 0,155 | 0,55 | 0,054 |

| h / D | Vp / V II | Qp / QII |
|---|---|---|
| 0,156 | 0,55 | 0,055 |
| 0,158 | 0,55 | 0,056 |
| 0,159 | 0,56 | 0,057 |
| 0,160 | 0,56 | 0,058 |
| 0,162 | 0,56 | 0,059 |
| 0,163 | 0,57 | 0,060 |
| 0,164 | 0,57 | 0,061 |
| 0,166 | 0,57 | 0,062 |
| 0,167 | 0,57 | 0,063 |
| 0,168 | 0,58 | 0,064 |
| 0,170 | 0,58 | 0,065 |
| 0,171 | 0,58 | 0,066 |
| 1,72 | 0,58 | 0,067 |
| 0,174 | 0,59 | 0,068 |
| 0,175 | 0,59 | 0,069 |
| 0,176 | 0,59 | 0,070 |
| 0,177 | 0,59 | 0,071 |
| 0,179 | 0,59 | 0,072 |
| 0,180 | 0,60 | 0,073 |
| 0,181 | 0,60 | 0,074 |
| 0,182 | 0,60 | 0,075 |
| 0,183 | 0,60 | 0,076 |
| 0,185 | 0,61 | 0,077 |
| 0,186 | 0,61 | 0,078 |
| 0,187 | 0,61 | 0,079 |
| 0,188 | 0,61 | 0,080 |
| 0,189 | 0,62 | 0,081 |
| 0,191 | 0,62 | 0,082 |
| 0,192 | 0,62 | 0,083 |
| 0,193 | 0,62 | 0,084 |
| 0,194 | 0,62 | 0,085 |
| 0,195 | 0,63 | 0,086 |
| 0,196 | 0,63 | 0,087 |
| 0,197 | 0,63 | 0,088 |
| 0,199 | 0,63 | 0,089 |
| 0,200 | 0,63 | 0,090 |
| 0,201 | 0,64 | 0,091 |
| 0,202 | 0,64 | 0,092 |
| 0,203 | 0,64 | 0,093 |
| 0,204 | 0,64 | 0,094 |
| 0,205 | 0,64 | 0,095 |
| 0,206 | 0,65 | 0,096 |
| 0,207 | 0,65 | 0,097 |
| 0,208 | 0,65 | 0,098 |
| 0,210 | 0,65 | 0,099 |
| 0,211 | 0,65 | 0,100 |
| 0,216 | 0,66 | 0,105 |
| 0,221 | 0,67 | 0,110 |
| 0,226 | 0,68 | 0,115 |
| 0,231 | 0,69 | 0,120 |
| 0,236 | 0,69 | 0,125 |
| 0,241 | 0,70 | 0,130 |
| 0,245 | 0,71 | 0,135 |
| 0,250 | 0,72 | 0,140 |
| 0,254 | 0,72 | 0,145 |

| h / D | Vp / V II | Qp / QII |
|---|---|---|
| 0,259 | 0,73 | 0,150 |
| 0,263 | 0,74 | 0,155 |
| 0,268 | 0,74 | 0,160 |
| 0,272 | 0,75 | 0,165 |
| 0,276 | 0,76 | 0,170 |
| 0,281 | 0,76 | 0,175 |
| 0,285 | 0,77 | 0,180 |
| 0,289 | 0,77 | 0,185 |
| 0,293 | 0,78 | 0,190 |
| 0,297 | 0,78 | 0,195 |
| 0,301 | 0,79 | 0,200 |
| 0,309 | 0,80 | 0,210 |
| 0,316 | 0,81 | 0,220 |
| 0,324 | 0,82 | 0,230 |
| 0,331 | 0,83 | 0,240 |
| 0,339 | 0,84 | 0,250 |
| 0,346 | 0,85 | 0,260 |
| 0,353 | 0,86 | 0,270 |
| 0,360 | 0,86 | 0,280 |
| 0,367 | 0,87 | 0,290 |
| 0,374 | 0,88 | 0,300 |
| 0,381 | 0,89 | 0,310 |
| 0,387 | 0,89 | 0,320 |
| 0,394 | 0,90 | 0,330 |
| 0,401 | 0,91 | 0,340 |
| 0,407 | 0,92 | 0,350 |
| 0,414 | 0,92 | 0,360 |
| 0,420 | 0,93 | 0,370 |
| 0,426 | 0,93 | 0,380 |
| 0,433 | 0,94 | 0,390 |
| 0,439 | 0,95 | 0,400 |
| 0,445 | 0,95 | 0,410 |
| 0,451 | 0,96 | 0,420 |
| 0,458 | 0,96 | 0,430 |
| 0,464 | 0,97 | 0,440 |
| 0,470 | 0,97 | 0,450 |
| 0,476 | 0,98 | 0,460 |
| 0,482 | 0,99 | 0,470 |
| 0,488 | 0,99 | 0,480 |
| 0,494 | 1,00 | 0,490 |
| 0,500 | 1,00 | 0,500 |
| 0,506 | 1,00 | 0,510 |
| 0,512 | 1,01 | 0,520 |
| 0,519 | 1,01 | 0,530 |
| 0,525 | 1,02 | 0,540 |
| 0,531 | 1,02 | 0,550 |
| 0,537 | 1,02 | 0,560 |
| 0,543 | 1,03 | 0,570 |
| 0,550 | 1,03 | 0,580 |
| 0,556 | 1,03 | 0,590 |
| 0,562 | 1,04 | 0,600 |
| 0,568 | 1,04 | 0,610 |
| 0,576 | 1,04 | 0,620 |
| 0,581 | 1,05 | 0,630 |
| 0,587 | 1,05 | 0,640 |

| h / D | Vp / V II | Qp / QII |
|---|---|---|
| 0,594 | 1,05 | 0,650 |
| 0,600 | 1,05 | 0,660 |
| 0,607 | 1,06 | 0,670 |
| 0,613 | 1,06 | 0,680 |
| 0,620 | 1,06 | 0,690 |
| 0,626 | 1,06 | 0,700 |
| 0,633 | 1,06 | 0,710 |
| 0,640 | 1,07 | 0,720 |
| 0,646 | 1,07 | 0,730 |
| 0,653 | 1,07 | 0,740 |
| 0,660 | 1,07 | 0,750 |
| 0,667 | 1,07 | 0,760 |
| 0,675 | 1,07 | 0,770 |
| 0,682 | 1,07 | 0,780 |
| 0,689 | 1,07 | 0,790 |
| 0,697 | 1,07 | 0,800 |
| 0,701 | 1,08 | 0,805 |
| 0,705 | 1,08 | 0,810 |
| 0,709 | 1,08 | 0,815 |
| 0,713 | 1,08 | 0,820 |
| 0,717 | 1,08 | 0,825 |
| 0,721 | 1,08 | 0,830 |
| 0,725 | 1,08 | 0,835 |
| 0,729 | 1,07 | 0,840 |
| 0,734 | 1,07 | 0,845 |
| 0,738 | 1,07 | 0,850 |
| 0,742 | 1,07 | 0,855 |
| 0,747 | 1,07 | 0,860 |
| 0,751 | 1,07 | 0,865 |
| 0,756 | 1,07 | 0,870 |
| 0,761 | 1,07 | 0,875 |
| 0,766 | 1,07 | 0,880 |
| 0,770 | 1,07 | 0,885 |
| 0,775 | 1,07 | 0,890 |
| 0,781 | 1,07 | 0,895 |
| 0,786 | 1,07 | 0,900 |
| 0,791 | 1,07 | 0,905 |
| 0,797 | 1,07 | 0,910 |
| 0,802 | 1,06 | 0,915 |
| 0,808 | 1,06 | 0,920 |
| 0,814 | 1,06 | 0,925 |
| 0,821 | 1,06 | 0,930 |
| 0,827 | 1,06 | 0,935 |
| 0,834 | 1,05 | 0,940 |
| 0,841 | 1,05 | 0,945 |
| 0,849 | 1,05 | 0,950 |
| 0,856 | 1,05 | 0,955 |
| 0,865 | 1,04 | 0,960 |
| 0,874 | 1,04 | 0,965 |
| 0,883 | 1,04 | 0,970 |
| 0,894 | 1,03 | 0,975 |
| 0,905 | 1,03 | 0,980 |
| 0,919 | 1,02 | 0,985 |
| 0,935 | 1,02 | 0,990 |
| 0,955 | 1,01 | 0,995 |
| 1,000 | 1,00 | 1,000 |

**CAS PRATIQUE** (Méthode analytique)

Si nous avons une canalisation d'assainissement où:

Débit partiel: $Q_p$ = 100 l/sec. Pente de la tranchée: I = 1%

Pour utiliser le tableau de Thormann et Franke, il faut retenir que les valeurs maximales de vitesse sont celles qui correspondent aux meilleurs rendements d'évacuation à section pleine, nous supposons donc dans notre cas que:

$$V_p/V_{ll} = 1{,}08$$

Pour le quotient de vitesses indiqué, nous avons les valeurs suivantes :

$Q_p/Q_{ll}$ = 0,835 Rapport de débit  h/D = 0,725 Rapport de remplissage

Si nous appliquons l'équation de Manning:

$$0{,}01=\frac{V^2 \times n^2}{(D/4)^{4/3}}$$

Et à l'aide du rapport de débits que nous avons obtenu du tableau, nous pouvons connaître le Débit plein ($Q_{ll}$) étant donné que:

$$Q_p/Q_{ll}=0{,}835 \Rightarrow Q_p=0{,}835 \times Q_{ll}$$
$$Q_{ll}=Q_p/0{,}835 \Rightarrow Q_{ll}=0{,}119\ m^3/sec.$$

$$Q = V \times S$$

Sachant que Q= Débit l/sec. V= Vitesse m/sec. S = Section $m^2$.

$$V_{11} = Q_{11}/S$$

Vu que nous calculons la vitesse:

$$S=\frac{¥ \times D^2}{4} \Rightarrow V_{11}=\frac{0{,}119x4}{¥ \times D^2}$$

Si nous appliquons l'équation de Manning, sachant que le coefficient de frottement interne du PEHD (Polyéthylène à Haute Densité) = 0,007, le résultat obtenu est comme suit:

$$0{,}01=\frac{\left(\frac{0{,}119x4}{¥^2 \times D^2}\right)^2 \times 0{,}007^2}{(D/4)^{4/3}}$$

Une fois que l'opération réalisée est simplifiée, il nous reste:

$$D = \sqrt[3/16]{\frac{0,0000698}{Y^2 \times 0,01}} \qquad \varnothing_{int}^{min} = 256 \text{ mm}$$

Nous optons donc pour le CONDUSAN 315 dont le diamètre intérieur = 267 mm.

Dans le même cas pratique, nous calculons la hauteur d'eau h, nous utilisons pour cela le rapport de remplissage que nous calculons à partir du TABLEAU DE THORMANN ET FRANKE précédemment mentionné:

$$h/D = 0,725 \text{ Rapport de remplissage} \qquad h = 0,256 \times 0,725 = 0,185 \text{ m}$$

Nous pouvons également vérifier la vitesse de d'évacuation, en respectant le critère recommandé pour éviter des problèmes de sédimentation et d'abrasion:

$$0,50 \text{m/sec.} \leq V \leq 3 \text{m/ sec.}$$

En appliquant l'équation de Manning nous pouvons constater que:

$$0,01 = \frac{V^2 \times 0,0072}{(D/4)^{4/3}} \qquad (D/4)^{4/3} = (0,267/4)^{4/3} = 0,0266$$

Nous obtenons donc:

$$V_{11} = \sqrt{\frac{0,01 \times 0,0266}{0,007^2}} = 2,329 \text{ m/sec.}$$

Dans le cas où la vitesse est supérieure à 2,50 m/sec., nous devons éviter les problèmes d'ABRASION. Dans ce cas, on peut choisir plusieurs alternatives:

MODIFIER le diamètre intérieur de la conduite.
REDUIRE la pente de la tranchée afin que le flux s'écoule à une vitesse inférieure.
COMBINER les DEUX options précédentes.

Voyons ce qui se passe si nous réduisons la pente de la tranchée:

$$V_{11} = \sqrt{\frac{0,007 \times 0,0266}{0,007^2}} = 1,949 \text{ m/sec.}$$

$$V_p/V_{ll} = 1,08 \Rightarrow V_p = 1,949/1,08 = 1,804 \text{ m/sec.}$$

En réduisant la vitesse du flux, nous évitons le risque d'ABRASION.

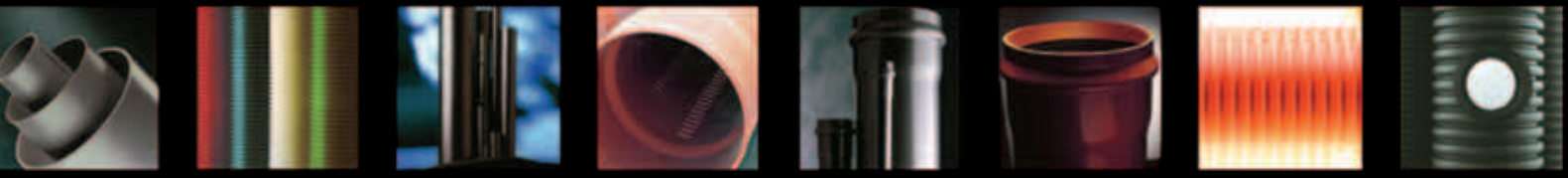
## 10. 3. ABAQUE DE DEBITS ET VITESSES

| Pendiente de la zanja % | | 0,3 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10,0 | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 15,0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Condusan 160 | Q | 11,7 | 15,1 | 21,4 | 26,2 | 30,2 | 33,8 | 37,0 | 40,0 | 42,7 | 45,3 | 47,8 | 52,3 | 56,5 | 60,4 | 64,1 | 67,5 | 70,8 | 74,0 | 77,0 | 79,9 | 82,7 |
| | V | 0,8 | 1,1 | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,0 | 3,2 | 3,3 | 3,7 | 3,9 | 4,2 | 4,5 | 4,7 | 4,9 | 5,2 | 5,4 | 5,6 | 5,8 |
| Condusan 200 | Q | 21,6 | 27,9 | 39,5 | 48,4 | 55,8 | 62,4 | 68,4 | 73,9 | 79,0 | 83,8 | 88,3 | 96,7 | 104,5 | 111,7 | 118,5 | 124,9 | 131,0 | 136,8 | 142,4 | 147,8 | 152,9 |
| | V | 1,0 | 1,2 | 1,7 | 2,1 | 2,5 | 2,8 | 3,0 | 3,3 | 3,5 | 3,7 | 3,9 | 4,3 | 4,6 | 4,9 | 5,2 | 5,5 | 5,8 | 6,0 | 6,3 | 6,5 | 6,7 |
| Condusan 250 | Q | 38,0 | 49,1 | 69,4 | 85,0 | 98,1 | 109,7 | 120,2 | 129,8 | 138,8 | 147,2 | 155,1 | 169,9 | 183,5 | 196,2 | 208,1 | 219,4 | 230,1 | 240,3 | 250,1 | 259,6 | 268,7 |
| | V | 1,1 | 1,4 | 2,0 | 2,5 | 2,8 | 3,2 | 3,5 | 3,7 | 4,0 | 4,2 | 4,5 | 4,9 | 5,3 | 5,7 | 6,0 | 6,3 | 6,6 | 6,9 | 7,2 | 7,5 | 7,8 |
| Condusan 315 | Q | 72,1 | 93,1 | 131,6 | 161,2 | 186,1 | 208,1 | 228,0 | 246,2 | 263,2 | 279,2 | 294,3 | 322,4 | 348,2 | 372,3 | 394,9 | 416,2 | 436,5 | 455,9 | 474,6 | 492,5 | 509,8 |
| | V | 1,3 | 1,7 | 2,4 | 2,9 | 3,3 | 3,7 | 4,1 | 4,4 | 4,7 | 5,0 | 5,3 | 5,8 | 6,2 | 6,6 | 7,1 | 7,4 | 7,8 | 8,1 | 8,5 | 8,8 | 9,1 |
| Condusan 350 | Q | 98,4 | 127,0 | 179,6 | 219,9 | 254,0 | 284,0 | 311,1 | 336,0 | 359,2 | 381,0 | 401,6 | 439,9 | 475,1 | 507,9 | 538,8 | 567,9 | 595,6 | 622,1 | 647,5 | 672,0 | 695,5 |
| | V | 1,4 | 1,8 | 2,5 | 3,1 | 3,6 | 4,0 | 4,4 | 4,8 | 5,1 | 5,4 | 5,7 | 6,2 | 6,7 | 7,2 | 7,6 | 8,0 | 8,4 | 8,8 | 9,2 | 9,5 | 9,8 |
| Condusan 400 | Q | 137,3 | 177,3 | 250,7 | 307,1 | 354,6 | 396,5 | 434,3 | 469,1 | 501,5 | 531,9 | 560,7 | 614,2 | 663,4 | 709,2 | 752,2 | 792,9 | 831,6 | 868,6 | 904,1 | 938,2 | 971,1 |
| | V | 1,5 | 2,0 | 2,8 | 3,4 | 3,9 | 4,4 | 4,8 | 5,2 | 5,5 | 5,9 | 6,2 | 6,8 | 7,3 | 7,8 | 8,3 | 8,7 | 9,2 | 9,6 | 10,0 | 10,3 | 10,7 |
| Condusan 465 | Q | 211,8 | 273,5 | 386,8 | 473,7 | 547,0 | 611,5 | 669,9 | 723,6 | 773,5 | 820,4 | 864,8 | 947,4 | 1.023,3 | 1.093,9 | 1.160,3 | 1.223,1 | 1.282,7 | 1.339,8 | 1.394,5 | 1.447,1 | 1.497,9 |
| | V | 1,7 | 2,2 | 3,1 | 3,8 | 4,4 | 4,9 | 5,3 | 5,8 | 6,2 | 6,5 | 6,9 | 7,5 | 8,1 | 8,7 | 9,2 | 9,7 | 10,2 | 10,7 | 11,1 | 11,5 | 11,9 |
| Condusan 500 | Q | 249,0 | 321,5 | 454,6 | 556,8 | 642,9 | 718,8 | 787,4 | 850,5 | 909,3 | 964,4 | 1.016,6 | 1.113,6 | 1.202,8 | 1.285,9 | 1.363,9 | 1.437,7 | 1.507,8 | 1.574,9 | 1.639,2 | 1.701,1 | 1.760,8 |
| | V | 1,8 | 2,3 | 3,2 | 3,9 | 4,5 | 5,1 | 5,6 | 6,0 | 6,4 | 6,8 | 7,2 | 7,8 | 8,5 | 9,1 | 9,6 | 10,1 | 10,6 | 11,1 | 11,6 | 12,0 | 12,4 |
| Condusan 580 | Q | 384,1 | 495,9 | 701,2 | 858,9 | 991,7 | 1.108,8 | 1.214,6 | 1.311,9 | 1.402,5 | 1.487,6 | 1.568,0 | 1.717,7 | 1.855,3 | 1.983,4 | 2.103,7 | 2.217,5 | 2.325,8 | 2.429,2 | 2.528,4 | 2.623,8 | 2.715,9 |
| | V | 2,0 | 2,5 | 3,6 | 4,4 | 5,1 | 5,6 | 6,2 | 6,7 | 7,1 | 7,6 | 8,0 | 8,7 | 9,4 | 10,1 | 10,7 | 11,3 | 11,8 | 12,4 | 12,9 | 13,4 | 13,8 |
| Condusan 630 | Q | 460,0 | 593,9 | 839,9 | 1.028,7 | 1.187,8 | 1.328,0 | 1.454,8 | 1.571,3 | 1.679,8 | 1.781,7 | 1.878,1 | 2.057,3 | 2.222,2 | 2.375,6 | 2.519,7 | 2.656,0 | 2.785,6 | 2.909,5 | 3.028,3 | 3.142,6 | 3.252,9 |
| | V | 2,0 | 2,6 | 3,7 | 4,6 | 5,3 | 5,9 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 7,9 | 8,4 | 9,2 | 9,9 | 10,6 | 11,2 | 11,8 | 12,4 | 12,9 | 13,5 | 14,0 | 14,5 |
| Condusan 700 | Q | 624,6 | 806,3 | 1.140,3 | 1.396,6 | 1.612,6 | 1.803,0 | 1.975,1 | 2.133,3 | 2.280,6 | 2.419,0 | 2.549,8 | 2.793,2 | 3.017,0 | 3.225,3 | 3.420,9 | 3.606,0 | 3.782,0 | 3.950,1 | 4.111,4 | 4.266,6 | 4.416,4 |
| | V | 2,2 | 2,9 | 4,0 | 4,9 | 5,7 | 6,4 | 7,0 | 7,5 | 8,1 | 8,6 | 9,0 | 9,9 | 10,7 | 11,4 | 12,1 | 12,8 | 13,4 | 14,0 | 14,5 | 15,1 | 15,6 |
| Condusan 800 | Q | 855,0 | 1.103,9 | 1.561,1 | 1.911,9 | 2.207,7 | 2.468,3 | 2.703,9 | 2.920,5 | 3.122,2 | 3.311,6 | 3.490,7 | 3.823,9 | 4.130,3 | 4.415,4 | 4.683,3 | 4.936,6 | 5.177,6 | 5.407,8 | 5.628,6 | 5.841,1 | 6.046,1 |
| | V | 2,4 | 3,1 | 4,4 | 5,3 | 6,2 | 6,9 | 7,6 | 8,2 | 8,7 | 9,3 | 9,8 | 10,7 | 11,5 | 12,3 | 13,1 | 13,8 | 14,5 | 15,1 | 15,7 | 16,3 | 16,9 |
| Condusan 1000 | Q | 1.556,4 | 2.009,3 | 2.841,6 | 3.480,3 | 4.018,7 | 4.493,0 | 4.921,9 | 5.316,2 | 5.683,3 | 6.028,0 | 6.354,1 | 6.960,6 | 7.518,3 | 8.037,4 | 8.524,9 | 8.986,1 | 9.424,7 | 9.843,7 | 10.245,7 | 10.632,5 | 11.005,6 |
| | V | 2,8 | 3,6 | 5,1 | 6,2 | 7,2 | 8,0 | 8,8 | 9,5 | 10,1 | 10,7 | 11,3 | 12,4 | 13,4 | 14,3 | 15,2 | 16,0 | 16,8 | 17,6 | 18,3 | 19,0 | 19,6 |

Calculs hydrauliques (n = 0.007)  Q = Débit exprimé en l/sec.  V = Vitesse exprimée en m/sec.

Les tuyaux CONDUSAN admettent des vitesses allant JUSQU'À 7m/sec sans présenter de problèmes d'ABRASION.

TUYPER GRUPO n'est pas responsable des éventuelles erreurs de frappe pouvant figurer sur ce catalogue.
Les calculs figurant sur ce catalogue ne sont qu'à titre indicatif. Toutefois, le calcul hydraulique définitif demeure du ressort du maître d'ouvrage et de son bureau d'étude.
TUYPER GRUPO peut rectifier le projet catalogue sans préavis.



TUYPER
GRUPO


**SIÈGE**
Téléphone: ..... 00 34 945 33 22 00
Fax Commercial: ..... 00 34 945 33 28 48
Fax Expéditions: ..... 00 34 945 33 23 00
Fax Administration: ..... 00 34 945 33 23 03
e-mail: ..... comercial@tuyper.es
administracion@tuyper.es
expediciones@tuyper.es

**TUBERÍAS Y PERFILES PLÁSTICOS, S.A.U.**
Tel.: 00 34 945 33 22 00 | Fax: 00 34 945 33 28 48
Polígono Industrial de Lantarón
01213 Salcedo (Álava, Espagne)

Apdo. Correos 258 – 09200 Miranda de Ebro (Burgos, Espagne)

**PLÁSTICOS IMA, S.A.U.**
Tel.: 00 34 952 71 70 10 | Fax: 00 34 952 71 71 29
Carretera de Archidona-Salinas N-342, Km. 185
29300 Archidona (Málaga, Espagne)

Apdo. Correos 31 - 29300 Archidona (Málaga, Espagne)